

DERWENT-ACC-NO: 2003-086231

DERWENT-WEEK: 200308

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Negative pressure slider for magnetic disc units has movable portion whose end face is withdrawn from heating surface of slider when movable portion is expanded in height direction of slider

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0147207 (May 17, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2002343049 A	November 29, 2002	N/A	006	G11B 021/21

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002343049A	N/A	2001JP-0147207	May 17, 2001

INT-CL (IPC): G11B005/60, G11B021/21

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002343049A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An end face of a movable portion (5) is withdrawn from a floating surface (4) of the negative pressure slider (1) when the movable portion is expanded in the height direction of the slider at an air flowing end (3) of the slider.

USE - For magnetic disc units.

ADVANTAGE - Adjustment of floating effect in the slider is performed easily with simple structure. Thereby recording density and reliability are increased.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective diagram of the negative pressure slider.

Negative pressure slider 1

Air flowing end 3

Floating surface 4

Movable portion 5

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: NEGATIVE PRESSURE SLIDE MAGNETIC DISC UNIT MOVE PORTION END FACE WITHDRAW HEAT SURFACE SLIDE MOVE PORTION EXPAND HEIGHT DIRECTION SLIDE

DERWENT-CLASS: T03

EPI-CODES: T03-A05C1A; T03-N01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-068491

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-343049

(P2002-343049A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

G 1 1 B 21/21

G 1 1 B 21/21

E 5 D 0 4 2

D

1 0 1

1 0 1 Q

5/60

5/60

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-147207(P2001-147207)

(22) 出願日 平成13年5月17日 (2001. 5. 17)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小平 英一

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージ事業部内

(72) 発明者 栗田 昌幸

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

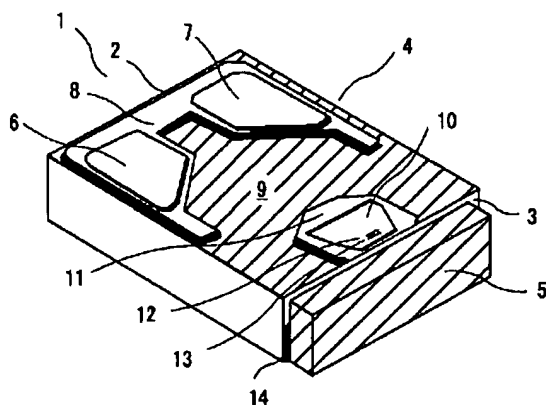
(54) 【発明の名称】 浮上量調整機構を有する負圧スライダ

(57) 【要約】

【課題】記録・再生時のみ浮上量を下げること、磁気ディスク装置の大容量化と高信頼性を同時に実現する。

【解決手段】磁気ヘッドを備えた負圧スライダであって、前記負圧スライダの空気流出端に前記スライダの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライダの浮上面より引っ込んでおり、前記可動部が伸長していない時に、前記可動部の端面は前記負圧スライダの負圧溝面と略同一面にあるかあるいは引っ込んでおり、かつ前記磁気ヘッドが記録・再生を行うことを特長とする負圧スライダとした。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ヘッドを備えた負圧スライダであって、前記負圧スライダの空気流出端に前記スライダの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライダの浮上面より引っ込んでいることを特長とする負圧スライダ。

【請求項2】 磁気ヘッドを備えた負圧スライダであって、前記負圧スライダの空気流出端に前記スライダの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライダの浮上面より引っ込んでおり、前記可動部が伸長していない時は、前記可動部の端面は前記負圧スライダの負圧溝面と略同一面にあることを特長とする負圧スライダ。

【請求項3】 磁気ヘッドを備えた負圧スライダであって、前記負圧スライダの空気流出端に前記スライダの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライダの浮上面より引っ込んでおり、前記可動部が伸長していない時に、前記可動部の端面は前記負圧スライダの負圧溝面と略同一面にあり、かつ前記磁気ヘッドが記録・再生を行うことを特長とする負圧スライダ。

【請求項4】 請求項1乃至3記載の負圧スライダであって、前記可動部がバルクのピエゾ素子であることを特長とする負圧スライダ。

【請求項5】 請求項1乃至3記載の負圧スライダであって、前記可動部が薄膜のピエゾ素子であることを特長とする負圧スライダ。

【請求項6】 請求項1乃至5記載の負圧スライダであって、前記可動部の伸縮が電圧のオン・オフで制御されていることを特長とする負圧スライダ。

【請求項7】 請求項1乃至6記載の負圧スライダにおいて、磁気ヘッドの電極パッドが浮上面とは反対の面内に形成されたことを特長とする負圧スライダ。

【請求項8】 請求項1乃至7記載の負圧スライダにおいて、前記負圧スライダと可動部の間に導電層が形成されていることを特長とする負圧スライダ。

【請求項9】 請求項1乃至8記載の負圧スライダと、前記負圧スライダに荷重を付加するサスペンションからなるヘッド・サスペンション・アッセンブリーにおいて、前記可動部へ電圧を印加するための電氣的接続と、前記磁気ヘッドが記録・再生を行うための電氣的接続が、全て前記サスペンション上に形成された導電層を用いてなされたことを特長とするヘッド・サスペンション・アッセンブリー。

【請求項10】 請求項1乃至9の負圧スライダを有する磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は磁気ディスク装置用の負圧スライダに係わり、特に記録・再生時にのみ負圧

力を増やすことにより磁気ヘッドとディスク間の隙間を低減することが出来る浮上量制御型の負圧スライダに関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気ディスク装置の高記録密度化を図るために、磁気ヘッドを備えた磁気ヘッドスライダと回転する磁気ディスク間の隙間として定義される浮上量を狭小化することが重要である。

【0003】 浮上量の狭小化が進むにつれ、磁気ディスク装置の動作時に磁気ヘッドスライダが磁気ディスクと接触する可能性が増大する。両者の接触状態が極めて劣悪な場合には、磁気ヘッドスライダがクラッシュし、磁気ディスク上の記録情報が破壊される可能性がある。

【0004】 記録・再生時のみ浮上量を狭小化し、それ以外の時は浮上量を大きくすることで、高記録密度化と信頼性を両立する従来技術として、特開平5-250643号公報に記載のものがある。

【0005】 特開平5-250643号公報では、スライダの流出端にピエゾ素子を配し、そのピエゾ素子と一体で磁気ヘッドを設け、バイアス電圧でピエゾ素子を伸縮することで、ピエゾ素子と磁気ヘッドを浮上面より突出させ、磁気ディスクと磁気ヘッドの隙間を調整する方法が開示されている。

【0006】 また、特開平3-144979号公報では、スライダに圧電要素を組み込み、圧電要素のたわみを利用することで、スライダ自体を湾曲させて隙間を調整する方法が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前記特願平5-250643号公報に開示されたスライダは、流出端に設けたピエゾ素子の伸縮により、ピエゾ素子と一体化した磁気ヘッドを伸縮させ、磁気ヘッドとディスク間の隙間を調整できる。

【0008】 しかし、そもそもピエゾ素子と磁気ヘッドを一体化して形成すること自体が難しく、その点について何ら配慮されていない。

【0009】 また前記特開平3-144979号公報では、スライダに圧電要素を組み込み、圧電要素のたわみを利用することで、スライダ自体を湾曲させて隙間を調整する方法が開示されている。

【0010】 近年、スライダは益々小型化する傾向にあり、圧電要素をスライダに組み込むことは極めて困難になっており、簡単な構成で浮上量を調整する手段が望まれている。

【0011】 本発明は上記のような要望に鑑みてなされたもので、簡単な構成で浮上量を調整でき、記録・再生時のみ浮上量を狭小化することで、高記録密度化と高信頼性を両立することができる負圧スライダを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、磁気ヘッドを備えた負圧スライドであって、前記負圧スライドの空気流出端に前記スライドの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライドの浮上面より引っ込んでいることを特長とする負圧スライドとした。

【0013】また、磁気ヘッドを備えた負圧スライドであって、前記負圧スライドの空気流出端に前記スライドの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライドの浮上面より引っ込んでおり、前記可動部が伸長していない時は、前記可動部の端面は前記負圧スライドの負圧溝面と略同一面にあることを特長とする負圧スライドとした。

【0014】更に、磁気ヘッドを備えた負圧スライドであって、前記負圧スライドの空気流出端に前記スライドの高さ方向に伸縮可能な可動部を有し、前記可動部が伸長した時に、前記可動部の端面が前記負圧スライドの浮上面より引っ込んでおり、前記可動部が伸長していない時は、前記可動部の端面は前記負圧スライドの負圧溝面と略同一面にあり、かつ前記磁気ヘッドが記録・再生を行うことを特長とする負圧スライドとした。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0016】図1は本発明による負圧スライドの実施形態を示す斜視図である。

【0017】図示するように、本実施形態の負圧スライド1は、空気流入端2、空気流出端3、浮上面4、可動部5、空気流出端3と可動部5をつなぐ導電層14を備えて構成される。本実施例において可動部5は、バルクのピエゾ素子から構成されている。ピエゾ素子の大きさは、幅が0.8mm、厚さが0.04mm、高さが0.29mmである。ここで浮上面4は、不図示の磁気ディスクと対向した際に、磁気ディスクと最も近接して空気力を発生する一対の流入パッド6、7とセンタパッド10、磁気ディスクからさらに離れたステップ軸受け面8と11、ステップ軸受け面より更に磁気ディスク面から離れ負圧力を発生する負圧溝面9を備える。センタパッド10は再生用磁気ギャップ12と記録用磁気ギャップ13を備える。

【0018】流入パッド6、7とセンタパッド10からステップ軸受け面8、11までの深さは150nmであり、流入パッド6、7とセンタパッド10から負圧溝面9までの深さは1μmである。負圧スライド1の長さは1.25mm、幅は1.0mm、厚さは0.3mmである。

【0019】図2は本発明による負圧スライドの裏面（サスペンション取付け面）から見た平面図である。負圧スライド裏面には、書き込み磁界を発生するコイル15が設けられている。このコイル部材15が設けられて

いる面と図1で示した浮上面4はほぼ平行となる。また、このコイルに電流を流すための導体16と外部からの電気的接点となる電極パッド17が設けられている。

【0020】サスペンション（不図示）上に配線された導体と電極パッド17が電気的に接続され記録・再生信号の送受信が行われる。一般に電極パッド17は空気流出端3上に露出する形態で備えられる場合が多いが、本発明では空気流出端から導電層14を介して可動部5が備えられるため、電極パッド17を空気流出端に形成することは難しく、負圧スライド裏面に形成する形態とした。また、同様の理由でコイル部材15もスライド裏面に形成した。上記形態とすることで、電極パッド17とサスペンション上の導体間の電気的接続を容易に行うことができる。

【0021】空気流出端に隣接する導電層14は、例えばAuをスパッタすることで形成することができる。特にウエハ状態でスパッタ加工すれば、極めて容易に薄い導電層を形成することができる。導電層14と可動部5であるピエゾ素子は、例えば導電性接着剤を用いて結合している。導電性接着剤を用いることで、ピエゾ素子の電極の一つと導電層14の導通をとることができる。

【0022】図3は本発明による負圧スライド1とサスペンション20の接続方法を説明する斜視図である。負圧スライド1はサスペンション20上に接着固定されている。サスペンション20上に形成された電極パッド18aと導電層14が導体19aを用いて電気的に接続されている。先に述べたように、導電層14と可動部5であるピエゾ素子は導電性接着剤を用いて接着しているので、ピエゾ素子の導電層14との対向面に形成された電極23a（不図示）と導電層14は電気的に接続されている。従って、ピエゾ素子の電極23aとサスペンション上の電極18aとは電気的に接続されている。また、導体19aは例えばワイヤボンディングのような方法を用いて形成することができる。さらにサスペンション上に形成された電極パッド18bと、可動部であるピエゾ素子5上に形成され、かつ電極23aとは反対面に形成された電極23bが、導体19bにより電気的に接続されている。電極18aから続く導線22と電極18bから続く導線21は、電圧源につながり、可動部5の電極23a、23b間に電圧をかけることができる。電圧をかけると可動部であるピエゾ素子5は矢印A方向に伸縮することができる。

【0023】サスペンションのスライド接着面には、スライド浮上面の裏面に形成した電極パッド17と接続するための電極が4つ形成されており、それぞれの電極が電極パッド17と電気的に接続されている。いずれの電極にも導線24がそれぞれ接続されており、記録・再生信号の送受信ができるようになっている。

【0024】図4は本発明による負圧スライド1が磁気ディスク25上に記録・再生を行う時の動作を説明する

側面図である。記録・再生を行う際は、記録・再生用磁気ギャップ12、13と磁気ディスク25間の隙間(浮上量)hを狭小化したい。本発明では記録・再生時は可動部であるピエゾ素子5への電圧の印加をやめることで可動部の長さを自然長まで縮め、可動部が負圧溝面9と略同一面となるようにしている。こうすることで、負圧溝面9で発生する負圧力が増加し、スライダ浮上量が低下する。浮上量が低下した状態で記録・再生を行うので記録密度を高めることができる。

【0025】一方、図5は本発明による負圧スライダ1が磁気ディスク25上に記録・再生を行っていない時の動作を説明する側面図である。記録・再生を行っていない時は、負圧スライダと磁気ディスクの接触の可能性を回避するために、浮上量を出来るだけ大きくしたい。本発明では記録・再生を行わない時は可動部であるピエゾ素子5へ電圧を印加することで可動部を Δs だけ伸長し、可動部がステップ軸受け面11と略同一の高さになるようにしている。こうすることで、空気流出端から抜ける空気の流量を制限でき、負圧溝面9で生じる負圧力が減少し、負圧スライダ1の浮上量を Δh だけ増加させることができる。

【0026】本実施例では、電圧印加時に可動部の端面の高さがステップ軸受け面と略同一の高さになるようにしたが、浮上面であるセンタパッド10より飛び出さないようにすれば良い。センタパッド10より飛び出してしまうと、可動部の端面と磁気ディスク間の隙間が記録・再生磁気ギャップと磁気ディスク間の隙間より小さくなってしまい、装置の信頼性上好ましくない。

【0027】さらに本実施例では、記録・再生時は印加電圧をゼロとし、記録・再生を行わない時に電圧を印加するようにしているが、可動部には常時バイアス電圧を加えておき、記録・再生時は設定したバイアス電圧より電圧を下げて可動部の長さを短くし、逆に記録・再生を行わない時はバイアス電圧より更に電圧を上げて可動部の長さを長くするようにしても構わない。

【0028】さらに本実施例では、可動部5としてバルクのピエゾ素子を使用したがる、薄膜形成プロセスを利用して形成した薄膜ピエゾ素子を用いても良い。また、ピエゾ素子に限らず矢印A方向に伸縮する機構で負圧力の大きさを制御できるものであれば何ら構わない。

【0029】図6は本発明の効果を具体的に説明する図である。可動部5が負圧溝面9と同一面にある場合と、負圧溝面9から500nmだけ飛び出した位置にある場合の浮上量を、2.5インチディスク条件で計算した結

果である。記録・再生時、すなわち可動部5への印加電圧がゼロの場合の浮上量は9nmであり、この時の負圧力は3.3gである。一方、記録・再生を行わない時、すなわち可動部へ電圧が印加された場合の浮上量は20nmであり、負圧力は2.9gである。すなわち本実施例では、可動部5を500nm伸縮させることにより負圧力の大きさを0.4gf増減させ、浮上量を11nm変化させることができる。

【0030】図7は本発明による負圧スライダ1とサスペンション20を組み込んだ磁気ディスク装置26の概略構成を示す図である。本発明により記録・再生時のみ浮上量を低下させ、記録・再生を行わない時は浮上量を上げることができ、磁気ディスク装置の大容量化と高信頼性を同時に実現することが出来る。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で浮上量を調整でき、記録・再生時のみ浮上量を狭小化することで、高記録密度化と高信頼性を両立することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による負圧スライダの斜視図である。

【図2】本発明による負圧スライダを裏面から見た平面図である。

【図3】本発明による負圧スライダとサスペンションの接続方法を示す斜視図である。

【図4】記録・再生時の本発明による負圧スライダの側面図である。

【図5】記録・再生を行っていない時の本発明による負圧スライダの側面図である。

【図6】本発明の負圧スライダの記録・再生時と非記録・再生時の浮上量と負圧力の違いを説明する図である。

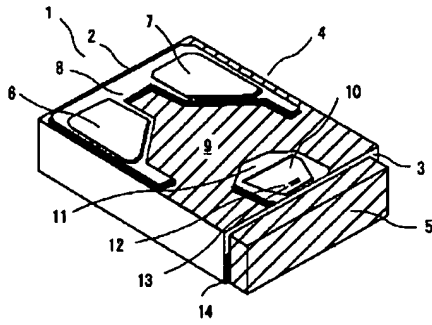
【図7】本発明による負圧スライダとサスペンションを有する磁気ディスク装置の概略図である。

【符号の説明】

1…負圧スライダ、2…空気流入端、3…空気流出端、4…浮上面、5…可動部、6、7、…流入端パッド、8…ステップ軸受け面、9…負圧溝面、10…センタパッド、11…ステップ軸受け面、12…再生磁気ギャップ、13…記録磁気ギャップ、14…導電層、15…コイル、16…導体、17…スライダの電極パッド、18a、18b…サスペンションの電極パッド、19a、19b…導体、20…サスペンション、21、22導線、23a、23b…可動部の電極パッド、24…導線、25…磁気ディスク、26…磁気ディスク装置。

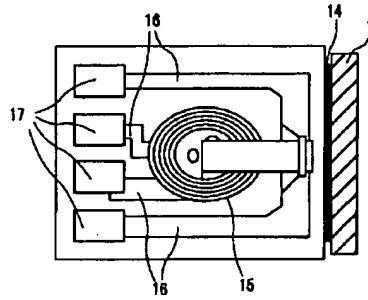
【図1】

図 1



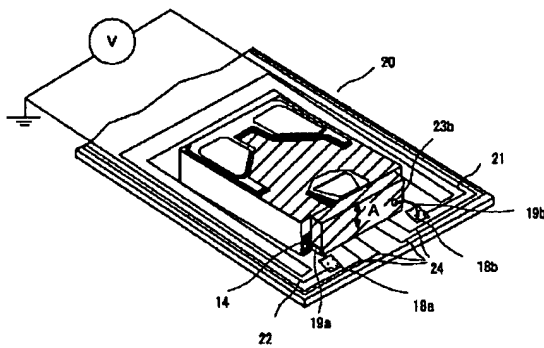
【図2】

図 2



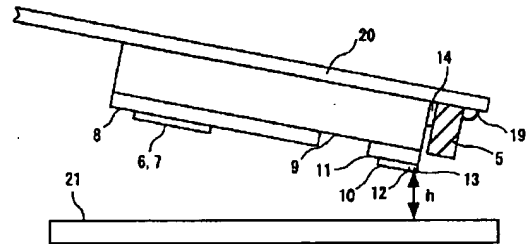
【図3】

図 3



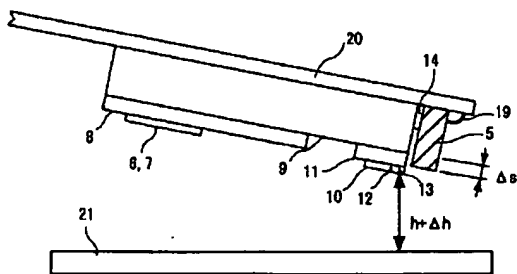
【図4】

図 4



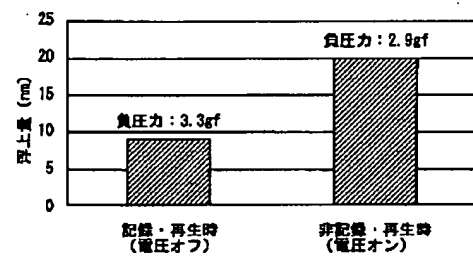
【図5】

図 5



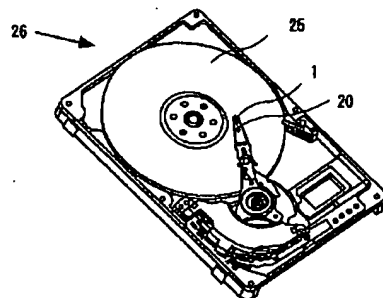
【図6】

図 6



【図7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 松本 真明
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージ事業部内

Fターム(参考) 5D042 NA02 PA01 PA05 QA01 QA10